

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001135991  
PUBLICATION DATE : 18-05-01

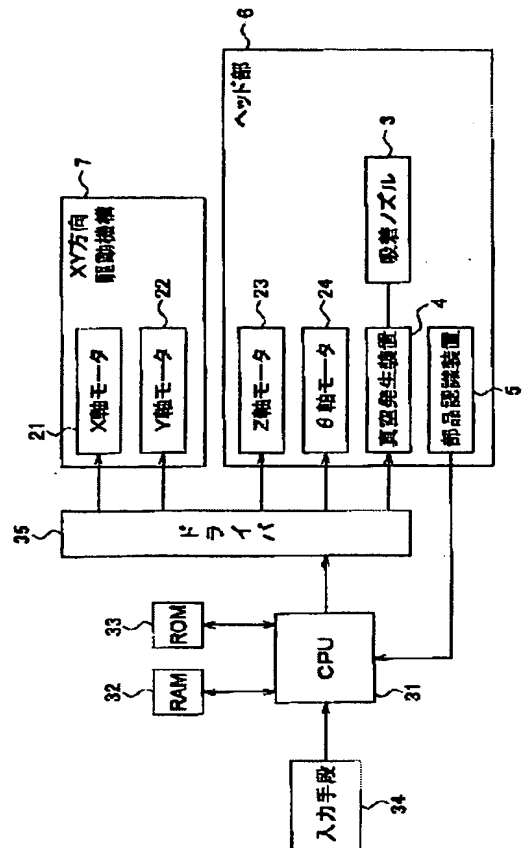
APPLICATION DATE : 01-11-99  
APPLICATION NUMBER : 11311501

APPLICANT : JUKI CORP;

INVENTOR : USUI HIROAKI;

INT.CL. : H05K 13/04

TITLE : APPARATUS AND METHOD FOR  
ATTACHING ELECTRONIC  
COMPONENT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an apparatus and a method for attaching electronic components by which mounting time can be shortened and which are highly reliable.

SOLUTION: This apparatus is used to pick up electronic components from a part supply part 8 and mount them on a board 9. A timing for operating a vacuum generator 4 according to the movement of a suction nozzle 3 is varied and controlled, on the basis of the data of electronic parts to be sucked. After the vacuum pressure of the suction nozzle 3 becomes sufficient for sucking the electronic components, the suction nozzle 3 is separated from the component supply part 8.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】部品供給部から電子部品を取り出して基板上に部品装着を行う電子部品装着装置において、上記部品供給部から電子部品を取り出す際に、該部品供給部に向けて移動して上記電子部品を真空吸着する吸着部と、この吸着部に真空圧を発生させる真空発生装置と、上記吸着部を上記部品供給部に対して接離移動させる移動機構と、上記真空発生装置の作動及び上記移動機構の作動を制御する制御部とを備え、上記制御部は、上記吸着部に吸着すべき電子部品の部品データに基づいて、上記吸着部に真空圧を発生させるタイミングを上記移動機構による吸着部の移動に応じて可変制御するように、上記真空発生装置の作動を制御することを特徴とする電子部品装着装置。

【請求項2】請求項1記載の電子部品装着装置において、

上記制御部は、上記真空発生装置を作動させてから上記吸着部が上記部品供給部から離れるまでの時間を、上記真空発生装置を作動させてから上記吸着部が電子部品を吸着できる真空圧に達する時間に少なくとも一致させるべく、上記吸着部に吸着すべき電子部品の部品データに基づいて上記移動機構の作動を制御することを特徴とする電子部品装着装置。

【請求項3】請求項1または2記載の電子部品装着装置において、

上記吸着部に吸着すべき電子部品の部品データを入力する入力手段を備え、  
上記制御部が、上記入力手段により入力された部品データを記憶する記憶手段と、  
電子部品の部品データに対する、上記吸着部に真空圧を発生させるタイミングが格納されている記憶媒体と、  
上記入力手段により入力された部品データに基づき、上記記憶媒体に格納されているタイミングを選択する選択手段とを備えることを特徴とする電子部品装着装置。

【請求項4】請求項2記載の電子部品装着装置において、

上記吸着部に吸着すべき電子部品の部品データを入力する入力手段を備え、  
上記制御部が、上記入力手段により入力された部品データを記憶する記憶手段と、  
電子部品の部品データに対する、上記真空発生装置を作動させてから上記吸着部が電子部品を吸着できる真空圧に達するまでの時間が格納されている記憶媒体と、  
上記入力手段により入力された部品データに基づき、上記記憶媒体に格納されている時間を選択する選択手段とを備えていることを特徴とする電子部品装着装置。

【請求項5】部品供給部から電子部品を取り出して基板上に部品装着を行う電子部品装着方法において、  
上記部品供給部から電子部品を取り出すために、吸着部が上記部品供給部に向けて移動して上記電子部品を真空

吸着するに際し、上記吸着部に吸着すべき電子部品の部品データに基づいて、上記吸着部に真空圧を発生させるタイミングを吸着部の移動に応じて、可変制御することとを特徴とする電子部品装着方法。

【請求項6】請求項5記載の電子部品装着方法において、

上記吸着部に真空圧を発生させてから、上記吸着部が上記部品供給部から離れるまでの時間を、上記吸着部に真空圧を発生させてから少なくとも上記吸着部が電子部品を吸着できる真空圧に達するまでの時間に一致させるべく、上記吸着部に吸着すべき電子部品の部品データに基づいて上記吸着部の移動を制御することを特徴とする電子部品装着方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品を電子回路基板等の基板に実装する電子部品装着装置及び電子部品装着方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電子部品が普及するにつれて形状、重量及び大きさも多種多様になっている。これらの電子部品を複合して電子回路を構成するために、電子部品をプリント基板に装着する電子部品装着装置がある。電子部品装着装置に対しては、半導体素子のような小さい電子部品から大型コネクタのような大きい電子部品まで対応し得ることが要望されている。

【0003】従来の電子部品装着装置では、電子部品を供給する部品供給装置と、基板を支持する基板テーブルと、電子部品を真空圧によって吸着する吸着ノズルと、上記吸着ノズルに真空圧を発生させる真空発生装置と、上記部品供給装置と上記基板テーブルとの間で上記吸着ノズルを移動させるとともに上記吸着ノズルを上下及び水平方向に移動させる移動機構と、吸着された部品の位置計測等を行う部品認識装置等とを備えている。

【0004】上記従来の電子部品装着装置では、上記真空発生装置により真空圧を発生させることによって上記吸着ノズルに吸着力を発生させるとともに、上記移動機構により上記吸着ノズルを下降させて電子部品と吸着ノズルとを当接させることによって、上記部品供給装置にある電子部品を吸着する。そして、吸着した電子部品を部品認識装置により位置計測して、その結果に基づいて吸着位置ずれの補正を行い、その後、電子部品を吸着した吸着ノズルが、上記移動機構により基板テーブルへと移動する。そして、移動機構によって吸着ノズルの水平方向の位置決めを行い、電子部品の装着位置の位置決めを行う。そして、上記移動機構によって吸着ノズルを下降させて、電子部品を基板に装着する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の電子部品装着装置では、電子部品を吸着させる際の

真空を発生させるタイミング及び吸着ノズルを下降させるタイミングは一定であるため、電子部品の形状、重量、大きさ等の多様化した電子部品を吸着できる構成になっていない。例えば、重量が非常に軽い電子部品を吸着させようすると、吸着ノズルを下降して当接する前に、電子部品を吸着ノズルが吸い上げてしまうことがあり、予期せぬ姿勢（例えば、電子部品が立ち上がった状態で吸着される立ち吸着等）で電子部品を吸着してしまう。そのため、電子部品を基板に実装する際に電子部品の実装不良が起り、歩留まりの低下を招く恐れがあった。

【0006】また、吸着ノズルで電子部品が吸い上がらないようにするために、吸着ノズルと電子部品とを当接させてから真空を発生するようにしたものとしても、電子部品を吸着できる真空圧に達するまでに時間が必要となる。そのため、電子部品を基板に実装させるまでに時間がかかり、生産性の低下を招くことがあった。

【0007】本発明は、上述の事情を考慮したものであり、電子部品を吸着させるタイミングを吸着すべき電子部品に基づいて設定することができ、実装時間を短くすることができるとともに信頼性の高い電子部品装着装置及び電子部品装着方法を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決すべく請求項1記載の発明は、部品供給部から電子部品を取り出して基板上に部品装着を行う電子部品装着装置において、上記部品供給部から電子部品を取り出す際に、該部品供給部に向けて移動して上記電子部品を真空吸着する吸着部と、この吸着部に真空圧を発生させる真空発生装置と、上記吸着部を上記部品供給部に対して接離移動させる移動機構と、上記真空発生装置の作動及び上記移動機構の作動を制御する制御部とを備え、上記制御部は、上記吸着部に吸着すべき電子部品の部品データに基づいて、上記吸着部に真空圧を発生させるタイミングを上記移動機構による吸着部の移動に応じて可変制御するように、上記真空発生装置の作動を制御することを特徴としている。

【0009】以上のように、請求項1記載の発明によれば、吸着部に真空圧を発生させるタイミングを吸着すべき電子部品の部品データに基づいて吸着部の移動に応じて可変制御するように、真空発生装置の作動を制御しているため、吸着すべき電子部品に応じて吸着部が電子部品を吸着するタイミングを制御することができる。例えば、吸着すべき電子部品が非常に軽い場合は、電子部品が吸着部の真空圧によって吸い寄せられてしまい、立ち吸着等の異常な姿勢で電子部品が吸着してしまうが、移動機構により吸着部が電子部品に当接してから真空発生装置を作動させて、吸着部に真空圧を発生させれば、電子部品が吸い寄せられることがなくなり、正常な姿勢で

吸着することができる。また、例えば、吸着すべき電子部品が比較的重い場合は、吸着部の真空圧によって吸い寄せられることがないため、吸着部と電子部品とが当接する前に、真空発生装置を作動させてから吸着部と電子部品とを当接させれば、電子部品が吸着部に吸着するタイミングがより早くなる。すなわち、電子部品には部品データに対して最適な真空圧発生タイミングがあるため、真空圧発生タイミングを吸着部の移動に応じて可変制御することによって、その最適な真空圧発生タイミングに合わせて電子部品を吸着することができ、これにより電子部品を正常な姿勢で吸着することができるとともに、より早く電子部品を吸着することができる。これにより、多種多様な電子部品の実装に本発明に係る電子部品装着装置を用いることができる。したがって、基板などに電子部品を装着する際に実装不良の発生を低下し、生産性を向上することができる。なお、電子部品の一例として電子部品の部品データとして重量を挙げたが、電子部品が吸い寄せられる条件は重量によらず、電子部品の寸法や種類にも影響され、電子部品の寸法が大きいとその分だけ真空圧を受ける表面積が大きいため吸着部に吸い寄せられる可能性が高くなり、また、種類によっては吸い寄せられやすい電子部品があり、部品データとして種類や寸法を適用させても良い。

【0010】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の電子部品装着装置において、上記制御部は、上記真空発生装置を作動させてから上記吸着部が上記部品供給部から離れるまでの時間を、上記真空発生装置を作動させてから上記吸着部が電子部品を吸着できる真空圧に達する時間に少なくとも一致させるべく、上記吸着部に吸着すべき電子部品の部品データに基づいて上記移動機構の作動を制御することを特徴としている。

【0011】以上のように、請求項2記載の発明によれば、吸着部が電子部品に当接して電子部品が吸着できる真空圧までに達するには時間を要し、その真空圧に達しないで吸着部が部品供給部から離れるものとしたら、電子部品が吸着部に完全に吸着されていないため、電子部品が吸着されずに吸着部が電子部品から離れたり、部品供給部から離れている際に電子部品が離脱したりする可能性があったが、電子部品が吸着できる真空圧に達してから吸着部が部品供給部から離れているため、電子部品を確実に吸着した状態で吸着部が移動できる。そのうえ、電子部品の部品データに基づいて、吸着部が部品供給部から離れる時間を制御しているため、どのような電子部品でも確実に電子部品を吸着した状態で吸着部が部品供給部から離れ、電子部品を確実に装着することができる。

【0012】また、請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の電子部品装着装置において、上記吸着部に吸着すべき電子部品の部品データを入力する入力手段を備え、上記制御部が、上記入力手段により入力された部

品データを記憶する記憶手段と、電子部品の部品データに対する、上記吸着部に真空圧を発生させるタイミングが格納されている記憶媒体と、上記入力手段により入力された部品データに基づき、上記記憶媒体に格納されているタイミングを選択する選択手段とを備えることを特徴としている。

【0013】以上のように、請求項3記載の発明によれば、記憶手段に記憶された部品データに基づき、吸着部に真空圧を発生させるタイミングを、記憶媒体に格納されているタイミングから選択手段によって選択しているため、入力手段に部品データを入力するだけで、吸着すべき電子部品の部品データに基づいて、吸着部に真空圧を発生させるタイミングを吸着部の移動に応じて可変制御するように、真空発生装置を制御することができる。すなわち、以上のような構成とすることにより、吸着すべき電子部品に対する真空圧を発生させるタイミングを演算して入力することがないため、自動的に真空圧を発生するタイミングに真空発生装置を作動させることができる。そして、請求項1記載の発明と同様な作用効果を奏することができる。

【0014】なお、部品データと、真空圧を発生させるタイミングとの関係を、予め、実験的方法などにより求めておき、これをデータテーブルとして記憶媒体に格納してある。

【0015】また、請求項4記載の発明は、請求項2記載の電子部品装着装置において、上記吸着部に吸着すべき電子部品の部品データを入力する入力手段を備え、上記制御部が、上記入力手段により入力された部品データを記憶する記憶手段と、電子部品の部品データに対する、上記真空発生装置を作動させてから上記吸着部が電子部品を吸着できる真空圧に達するまでの時間が格納されている記憶媒体と、上記入力手段により入力された部品データに基づき、上記記憶媒体に格納されている時間を選択する選択手段とを備えていることを特徴としている。

【0016】以上のように、請求項4記載の発明によれば、記憶手段に記憶された部品データに基づき、真空圧を発生させた後に吸着部が部品供給部から離れる時間を、記憶媒体に格納されている時間から選択手段によって選択しているため、入力手段に部品データを入力するだけで、吸着すべき電子部品の部品データに基づいて、吸着部が部品供給部から離れる時間を、吸着部が電子部品を吸着できる真空圧に達するまでの時間に一致させるように、移動機構の作動を制御させることができる。すなわち、以上のような構成とすることで、吸着すべき電子部品に対する吸着部が部品供給部から離れる時間を演算して入力することがないため、自動的に吸着部が部品供給部から離れる時間に移動機構を作動させることができる。そして、請求項2記載の発明と同様な作用効果を奏することができる。

【0017】なお、部品データと、真空を発生させた後に吸着部が電子部品を吸着できる真空圧に達する時間との関係を、予め、実験的方法などにより求めておき、これをデータテーブルとして記憶媒体に格納してある。

【0018】また、上記電子部品の部品データは、例えば、該電子部品の寸法、種類、重量のうちの少なくとも一つのデータであり、電子部品の寸法、種類、重量のうちの少なくとも一つのデータに基づいて、真空発生装置や移動機構を制御することができる。

【0019】また、請求項5記載の発明は、部品供給部から電子部品を取り出して基板上に部品装着を行う電子部品装着方法において、上記部品供給部から電子部品を取り出すために、吸着部が上記部品供給部に向けて移動して上記電子部品を真空吸着するに際し、上記吸着部に吸着すべき電子部品の部品データに基づいて、上記吸着部に真空圧を発生させるタイミングを吸着部の移動に応じて、可変制御することを特徴としている。

【0020】以上のように、請求項5記載の発明によれば、吸着すべき電子部品の部品データに基づいて、吸着部に真空圧を発生させるタイミングを吸着部の移動に応じて可変制御しているため、吸着すべき電子部品に応じて吸着部が電子部品を吸着するタイミングを制御することができる。すなわち、電子部品には部品データに対して最適な真空圧発生タイミングがあるため、真空圧発生タイミングを吸着部の移動に応じて可変制御することによって、その最適な真空圧発生タイミングに合わせて電子部品を吸着することができ、これにより電子部品を正常な姿勢で吸着することができるとともに、より早く電子部品を吸着することができる。これにより、多種多様な電子部品の実装に本発明に係る電子部品装着装置を用いることができる。したがって、基板などに電子部品を装着する際に実装不良の発生を低下し、生産性を向上することができる。

【0021】また、請求項6記載の発明は、請求項5記載の電子部品装着方法において、上記吸着部に真空圧を発生させてから、上記吸着部が上記部品供給部から離れるまでの時間を、上記吸着部に真空圧を発生させてから少なくとも上記吸着部が電子部品を吸着できる真空圧に達するまでの時間に一致させるべく、上記吸着部に吸着すべき電子部品の部品データに基づいて上記吸着部の移動を制御することを特徴としている。

【0022】以上のように、請求項6記載の発明によれば、電子部品部品データに基づいて、吸着部が上記部品供給部から離れるまでの時間を、少なくとも吸着部が電子部品を吸着できる真空圧に達する時間に一致させるように、上記吸着部の動きを制御しているため、どのような電子部品でも確実に電子部品が吸着された状態で吸着部が移動でき、電子部品を確実に装着することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の一形態を図面に基づいて説明する。まず、各種機構の構成を順次説明してから、制御装置について説明する。なお、図面は発明が理解できる程度に概略的に示してあるにすぎず、従って発明を図示例に限定するものではない。

【0024】図1は、本発明に係る電子部品装着装置1の概略を示す斜視図である。なお、図1において、Z方向は実質的に鉛直方向であり、X-Y方向は実質的に水平方向であり、X方向はY方向に対して垂直である。図1に示すように、電子部品装着装置1は、基台2と、電子部品を真空吸着する吸着ノズル3と、吸着ノズル3に真空圧を発生させる真空発生装置4と、吸着ノズル3に吸着された電子部品の吸着姿勢を検出する部品認識装置5と、吸着ノズル3のZ方向の位置決めを行うとともに吸着ノズル3の回転角度の位置決めを行うヘッド部6と、ヘッド部6のX-Y方向の位置決めを行うXY方向駆動機構7と、電子部品を所定の場所で供給する部品供給部8と、基板9を支持する基板支持手段10と等とから構成されている。この電子部品装着装置1は、吸着ノズル3が電子部品を真空吸着することによって部品供給部8から電子部品を取り出し、ヘッド部6とともに吸着ノズル3を部品供給部8から基板支持手段10に移動して、基板9上に電子部品を装着するものである。

【0025】そして、XY方向駆動機構7は、ヘッド部6をX方向に移動自在に支持するXガイド軸11と、Xガイド軸11をY方向に移動自在に支持するYガイド軸12等とから構成されている。Yガイド軸12は基台上においてY方向に延在して、配設されている。また、Xガイド軸11はX方向に延在しており、このXガイド軸11はYガイド軸11にY方向に移動自在に取付けられている。そして、Y軸モータ22（図2に図示）の駆動出力によってYガイド軸3に沿ってX軸ガイド11は移動されるようになっている。また、このXガイド軸11にヘッド部6がX方向に移動自在に支持されており、X軸モータ21（図2に図示）の駆動出力によってXガイド軸11に沿って移動されるようになっている。

【0026】基板支持手段10は、ヘッド部6の下方面において基台2上に設けられており、ベルトコンベアなどの基板搬送装置（図示略）により電子部品装着装置1に搬送されてきた基板を、水平状態に支持するようになっている。

【0027】この基板支持手段10の近傍に部品供給部8が所定の位置に複数配設されている。そして、部品供給部8は部品供給装置13に接続されている。この部品供給装置13は、部品リール14とテープフィーダ15等とから構成されており、テープフィーダ15に部品リール14が支持されている。この部品リール14には、凹部が所定間隔をおいて形成され、この各凹部内には、電子部品が収納されている。そして、この部品リール14からテープフィーダ15にそれぞれ電子部品が送られ

せるようになっており、そして、部品供給部8に電子部品が送られるようになっている。以上の構成により、X-Y方向駆動機構7は基台2上においてX-Y方向にヘッド部6の位置決めをすることができるようになっており、ヘッド部6は部品供給部8と基板支持手段10との間を移動することができるようになっている。

【0028】次に、ヘッド部6の詳細について説明する。ヘッド部6は、吸着ノズル3のZ方向の位置決めを行うZ方向駆動機構（図示略）と、吸着ノズル3の回転角度の位置決めを行う $\theta$ 軸回転機構（図示略）等とを備えており、ヘッド部6に真空発生装置4と部品認識装置5とが設けられている。上記Z方向駆動機構は、例えばピニオンラック機構やねじ伝動機構などの昇降機構（図示略）と、Z軸モータ23（図2に図示）等とを備えている。上記 $\theta$ 軸回転機構は、回転軸（図示略）と、 $\theta$ 軸モータ24（図2に図示）等とを備えている。そして、上記昇降機構はヘッド部6に固定的に設けられている。上記回転軸はZ方向を軸としており、この軸を中心として回転自在に上記昇降機構に支持されている。また、上記回転軸に吸着ノズル3が固定的に支持されている。そして、上記昇降機構にZ軸モータ23の駆動出力が連結されており、Z軸モータ23の駆動出力によって、上記回転軸とともに吸着ノズル3がヘッド部6に対してZ方向に移動することができるようになっている。また、 $\theta$ 軸モータ24の駆動出力が上記回転軸に連結されており、 $\theta$ 軸モータ24の駆動出力によって上記回転軸とともに吸着ノズル3が回転することができるようになっている。以上の構成により、吸着ノズル3のZ方向の位置決め及び回転角度の位置決めができるようになっている。

【0029】また、真空発生装置4はヘッド部6の所定の位置に配設されており、真空発生装置4と吸着ノズル3とはエアチューブ（図示略）によって接続されている。そして、真空発生装置4がOn状態になると、吸着ノズル3の内部エアはエアチューブに従って吸引されるようになっており、この吸引動作により、吸着ノズル3の先端に電子部品を真空吸着できるようになっている。

【0030】また、部品認識装置5は、例えば、撮像装置等を備えており、吸着ノズル3の先端近傍のヘッド部6に設けられている。吸着ノズル3に吸着された電子部品の吸着姿勢を認識するものである。

【0031】次に、上記のような電子部品装着装置1の制御装置について説明する。なお、この制御装置は、真空発生装置4の作動及び吸着ノズル3を部品供給部8に対して接離移動させる移動機構（X軸モータ21、Y軸モータ22、Z軸モータ23を含む）の作動を制御する制御部を含むものである。図2は、電子部品装着装置1の制御装置のブロック図を示すものである。図2に示すように、電子部品装着装置1の制御装置は、CPU（C

entral Processing Unit) 31と、RAM(Random Access Memory) 32と、ROM(Read Only Memory) 33と、部品認識装置5、吸着すべき電子部品の部品データを入力する入力手段34と、X軸モータ21、Y軸モータ22、Z軸モータ23、 $\theta$ 軸モータ24及び真空発生装置4を駆動制御するドライバ35等とから構成されている。各部はデータバス等のバスによって接続されている。

【0032】CPU31(選択手段)は、RAM32(記憶手段)の所定領域を作業領域としてROM33(記憶媒体)に記憶されている制御プログラムに従い、入力手段34や部品認識装置5から検出信号を入力したり、各種モータや真空発生装置4を制御するための処理を演算したりする。

【0033】ROM33には、部品認識装置5を介して入力されたデータに基づいて吸着された電子部品を補正装着を行う装着処理、入力手段34を介して入力された部品データに基づいて真空発生装置4をOn状態にする真空圧発生処理、入力手段34を介して入力された部品データに基づいて吸着ノズル3を上昇させる上昇処理等が含まれる制御プログラムが格納されている。

【0034】ドライバ35は、CPU31で演算された各処理に基づき、各モータ及び真空発生装置4を駆動制御するものである。

【0035】詳細に説明すると、電子部品の部品データに対する、吸着ノズル3の移動に応じて吸着ノズル3に真空圧を発生させるタイミング(吸着ノズル3の移動に応じて真空発生装置4をOnにするタイミング。以後、真空圧発生タイミングと記述する。)がROM33に格納されているとともに、電子部品の部品データに対する、真空発生装置4をOnにしてから吸着ノズル3が部品供給部8から離れるまでの時間(以後、吸着ノズル上昇時間と記述する。)がROM33に格納されている。

【0036】なお、電子部品の部品データと真空圧発生タイミングとの関係は、予め、実験的な方法により求めている。真空圧発生タイミングは、電子部品を立ち吸着等の異常な姿勢で吸着しないようなタイミングで最も早いタイミングが最適である。そして、電子部品の部品データと真空圧発生タイミングとの関係がデータテーブルとしてROM33に格納されている。また、電子部品の部品データと吸着ノズル上昇時間との関係は、予め、実験的な方法より求めている。吸着ノズル上昇時間は、真空発生装置4をOnにしてから吸着ノズル3が電子部品を吸着できる真空圧に達する時間としている。そして、電子部品の部品データと吸着ノズル上昇時間との関係がデータテーブルとしてROM33に格納されている。また、電子部品の部品データとは、寸法、種類、重量のうちの少なくとも一つのデータを用いており、寸法、種類、重量のデータを組み合わせて用いてもよい。

【0037】例えば、図4に示すように、電子部品の寸法と真空圧発生タイミングとの関係は、電子部品の短辺寸法を所定長さごとに区切り、各短辺寸法に応じた真空圧発生タイミングがタイミング(時刻)A、B、・・・XとしてROM33に格納されており、同様に、各短辺寸法に応じた吸着ノズル上昇時間が、時間a、b、・・・xとしてROM33に格納されている。

【0038】また、図5に示すように、電子部品の種類と真空圧発生タイミングとの関係は、電子部品の種類ごとに分類し、各種類に応じた真空圧発生タイミングがタイミング(時刻)A、B、・・・XとしてROM33に格納されており、同様に、各種類に応じた吸着ノズル上昇時間が、時間a、b、・・・xとしてROM33に格納されている。

【0039】また、図6に示すように、電子部品の重量と真空圧発生タイミングとの関係は、電子部品の重量を所定の重さごとに区切り、各重量に応じた真空圧発生タイミングがタイミング(時刻)A、B、・・・XとしてROM33に格納されており、同様に、各種類に応じた吸着ノズル上昇時間が、時間a、b、・・・xとしてROM33に格納されている。

【0040】また、図7に示すように、電子部品の短辺寸法と種類との組み合わせで、それぞれの組み合わせに応じた各重量に応じた真空圧発生タイミングがタイミング(時刻)A、B、・・・XとしてROM33に格納されており、同様に、各種類に応じた吸着ノズル上昇時間が、時間a、b、・・・xとしてROM33に格納されている。

【0041】そして、吸着すべき電子部品の部品データが入力手段34から入力されると、その入力された部品データはRAM32に一時的に記憶されるようになっていく。入力された部品データに基づいて、CPU31は上記データテーブルから真空圧発生タイミングと吸着ノズル上昇時間とを選択するようになっていく。そして、この真空圧発生タイミングと吸着ノズル上昇時間とに基づいて、吸着すべき電子部品を吸着ノズル3に吸着させてから吸着ノズル3を上昇させるように、ドライバ35に信号を送信し、ドライバ35が各種モータ及び真空発生装置4を駆動制御するようになっていく。

【0042】また、吸着された電子部品の姿勢を部品認識装置5から検出して、検出された姿勢から吸着ノズル3に対する電子部品の吸着位置ずれを求めて、吸着位置ずれはRAM32に一時的に記憶されるようになっていく。そして、RAM32に記憶された吸着位置ずれに基づいて、CPU31はROM33に格納されたプログラムによって装着位置補正量を演算するようになっていく。そして、演算された装着位置補正量に基づいて、吸着された電子部品を装着補正位置に移動させるように、ドライバ35に信号を送信し、ドライバ35が各種モータ及び真空発生装置4を駆動制御するようになっていく。

る。

【0043】以上のような構成の電子部品装着装置1の動作及び電子部品装着方法について、図3に示すタイムチャートを用いて説明する。なお、図3の横軸は、電子部品装着装置1を起動させてからの時間であり、図3は一つの電子部品を基板に装着する一サイクル分を示している。電子部品装着装置1が起動すると、初期設定が行われる。そして、ユーザによって入力手段34より吸着すべき電子部品の部品データを入力されると、入力された部品データがRAM32に記憶され、この入力された部品データに基づき真空圧発生タイミング及び吸着ノズル上昇時間が選択される。

【0044】次いで、ヘッド部6をX-Y方向に移動させて、吸着ノズル3を部品供給部8の上方に対向させて位置決めを行い、次いで、吸着ノズル3を下降させて、吸着ノズル3の先端を吸着すべき電子部品に当接させる。

【0045】この際に、吸着ノズル3の動きに応じて、選択された真空圧発生タイミングで真空発生装置4をOnにして、吸着ノズル3に真空圧を発生させる（真空圧発生処理）。そして、吸着ノズル3が吸着すべき電子部品を吸着できる真空圧に達して、吸着ノズル3に電子部品が吸着されたら、選択された吸着ノズル上昇時間で、吸着ノズル3が上昇しだす（上昇処理）。

【0046】この吸着ノズル3の上昇中に、部品認識装置5によって、吸着ノズル3に対する電子部品の吸着位置ずれを検出して、この吸着位置ずれがRAM32に記憶される。そして、吸着位置ずれに基づいて装着位置補正量を演算して、この装着位置補正量に基づく装着補正位置にヘッド部6をX-Y移動させるとともに、吸着ノズル3を回転させる。そして、この装着補正位置で吸着ノズル3を下降させて、真空吸着を開放することによって、基板9上の所定の位置に電子部品を装着することができる（装着処理）。

【0047】ここで、例えば、比較的寸法が小さく、非常に軽量の電子部品を装着する場合の電子部品装着装置1の動作を図3(a)に示すタイムチャートを用いて説明する。吸着ノズル3は、時刻T1までに部品供給部8の上方に対向配置させて、電子部品を吸着する位置にX-Y方向の位置決めがなされる。次いで、時刻T1で吸着ノズル3は下降し始めて、時刻T2で吸着ノズル3の先端と電子部品とが当接する。この場合、上述のように制御装置で選択された真空圧発生タイミングは時刻T2であり、吸着ノズル3の先端と電子部品とが当接すると同時に真空発生装置4をOnにして、吸着ノズル3に真空圧を発生させる。そして、時刻T3で、吸着すべき電子部品を吸着ノズル3が吸着できる真空圧に達すると、吸着ノズル3が吸着すべき電子部品を吸着して、吸着ノズル3が電子部品とともに上昇して、部品供給部8から離れる。そして、時刻T4で吸着ノズル3を装着補正位置に

X-Y方向の位置決めを行い、吸着ノズル3を下降させる。そして、時刻T5で基板9上の所定の位置に電子部品を装着する。

【0048】以上のように、非常に軽量の電子部品を吸着する場合、真空発生装置4をOnにするタイミングを吸着ノズル3の先端と電子部品とが当接するタイミングとしているため、電子部品が吸着ノズル3に立ち吸着等の異常姿勢で吸着することがなくなる。

【0049】さらに、真空発生装置4をOnにしてから吸着ノズル3を上昇させる時間を、吸着ノズル3が電子部品を吸着できる真空圧に達するまでの時間としているため、電子部品を確実に吸着ノズル3に吸着することができる。

【0050】また、例えば、比較的寸法が大きく、比較的重量のある電子部品を装着する場合の電子部品の動作を図3(b)に示すタイムチャートを用いて説明する。吸着ノズル3は、時刻T7までに部品供給部8の上方に対向配置させて、電子部品を吸着する位置にX-Y方向の位置決めがなされる。この場合、上述のように制御装置で選択された真空圧発生タイミングは時刻T6であり、時刻T6(T6<T7)で、真空発生装置4をOnにして、吸着ノズル3に真空圧を発生させる。そして、時刻T7で吸着ノズル3は下降し始めて、時刻T8で吸着ノズル3の先端と電子部品とが当接する。そして、時刻T9で、吸着すべき電子部品を吸着ノズル3が吸着できる真空圧に達すると、吸着ノズル3が吸着すべき電子部品を吸着して、吸着ノズル3が電子部品とともに上昇して、部品供給部8から離れる。あとは、軽量の電子部品の場合と同様に、吸着ノズル3を装着補正位置に位置決めを行い、吸着ノズル3を下降させて、時刻T10で基板9上の所定の位置に電子部品を装着する。

【0051】以上のように、比較的重量のある電子部品を吸着する場合、真空発生装置4をOnにするタイミングを、吸着ノズル3の先端と電子部品とが当接する前としているため、吸着ノズル3が電子部品を吸着できる真空圧に達するまでの時間がその分だけ早くなる。なお、電子部品は比較的重量があるため、吸着ノズル3が当接する前に、電子部品が吸い上げられることはないのは勿論である。

【0052】以上のように、本発明に係る実施の形態例では、吸着ノズル3の移動に応じて真空発生装置4をOnにするタイミング（真空圧発生タイミング）を、吸着すべき電子部品の部品データに基づいて可変制御している。電子部品はその種類、寸法、重量が変化すると最適な真空圧発生タイミングも変化するが、部品データ（種類、寸法、重量のうちの少なくとも一つ）に基づいて真空圧発生タイミングを可変制御しているため、どのような電子部品でも立ち吸着などの異常な姿勢で吸着することがなくなり、また、どのような電子部品でもより早く吸着することができる。これにより、基板9に電子部品



を装着する際に実装不良の発生を抑えることができ、生産性を向上することができる。

【0053】また、真空発生装置4をOnにしてから吸着ノズル3を上昇させるまでの時間(吸着ノズル上昇時間)を、吸着すべき電子部品を吸着できる真空圧に達するまでの時間と一致するように、吸着すべき電子部品の部品データに基づいてZ軸モータ24を制御している。これにより、どのような電子部品でも確実に吸着してから、吸着ノズル3を基板9上に移動させることができ、基板9に電子部品を確実に実装することができる。すなわち、どのような電子部品の実装でも、歩留まりの低下を抑えることができる。

【0054】また、電子部品の部品データと真空圧発生タイミングとの関係、及び、電子部品の部品データと吸着ノズル上昇時間との関係を、予め、実験的な方法により求めておき、それをデータテーブルとしてROM33に格納しており、吸着すべき電子部品の部品データ(吸着すべき電子部品の部品データは、入力手段34より入力されて、RAM32に記憶されている。)に基づいてそのデータテーブルの中からタイミング及び時間をCPU31が選択しているため、自動的に真空圧を発生するタイミングで真空発生装置4をOnにすることができるとともに、自動的に吸着ノズル3が上昇する時間にZ軸モータ23を動作させることができる。なお、本発明は上述のような実施の形態例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは勿論である。

【0055】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の発明に係る電子部品装着装置によれば、吸着部の移動に応じて真空発生装置を動作させるタイミングを、吸着すべき電子部品の部品データに基づいて可変制御しているため、どのような電子部品でも立ち吸着などの異常な姿勢で吸着することがなくなり、また、どのような電子部品でもより早く吸着することができる。これにより、電子部品を装着する際に実装不良の発生を抑えることができ、生産性を向上することができる。

【0056】また、請求項2記載の発明に係る電子部品装着装置によれば、電子部品が吸着できる真空圧に達してから、吸着部が部品供給部から離れるように移動機構を制御しているため、電子部品が確実に吸着された状態で吸着部が移動できる。そのうえ、電子部品の部品データに基づいて、吸着部が部品供給部から離れる時間を制御しているため、どのような電子部品でも確実に電子部品を吸着した状態で吸着部が部品供給部から離れ、電子部品を確実に基板などに装着することができる。これにより、歩留まりの低下を抑えることができる。その他、請求項1記載の発明と同様の効果を奏する。

【0057】また、請求項3記載の発明に係る電子部品装着装置によれば、記憶手段に記憶された部品データに

基づき、吸着部に真空圧を発生させるタイミングを、記憶媒体に格納されているタイミングから選択手段によって選択しているため、入力手段に部品データを入力するだけで、吸着すべき電子部品の部品データに基づいて、吸着部に真空圧を発生させるタイミングを吸着部の移動に応じて可変制御するように、真空発生装置を制御することができ、これにより、自動的に真空圧を発生するタイミングに真空発生装置を動作させることができる。その他、請求項1又は2記載の発明と同様な効果を奏する。

【0058】また、請求項4記載の発明に係る電子部品装着装置によれば、記憶手段に記憶された部品データに基づき、真空圧を発生させた後に吸着部が部品供給部から離れる時間を、記憶媒体に格納されている時間から選択手段によって選択しているため、入力手段に部品データを入力するだけで、吸着すべき電子部品の部品データに基づいて、吸着部が部品供給部から離れる時間を、吸着部が電子部品を吸着できる真空圧に達するまでの時間に一致させるように、移動機構の動作を制御させることができ、これにより、自動的に吸着部が部品供給部から離れる時間に移動機構を動作させることができる。その他、請求項2記載の発明と同様の効果を奏する。

【0059】また、請求項5記載の発明に係る電子部品装着方法によれば、電子部品の部品データに基づいて、吸着部の移動に応じて吸着部に真空圧を発生させるタイミングを可変制御しているため、どのような電子部品でも立ち吸着などの異常な姿勢で吸着することがなくなり、また、どのような電子部品でもより早く吸着することができる。これにより、電子部品を装着する際に実装不良の発生を抑えることができ、生産性を向上することができる。

【0060】また、請求項6記載の発明に係る電子部品装着方法によれば、電子部品の部品データに基づいて、吸着部が上記部品供給部から離れるまでの時間を、少なくとも吸着部が電子部品を吸着できる真空圧に達する時間に一致させるように、上記吸着部の動きを制御しているため、どのような電子部品でも確実に電子部品が吸着された状態で吸着部が移動でき、電子部品を確実に装着することができる。その他、請求項5記載の発明と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態例の電子部品装着装置の外観を示す斜視図である。

【図2】上記例の電子部品装着装置の制御を説明するためのブロック図である。

【図3】上記例の電子部品装着装置の真空発生装置及び吸着ノズルの動作を示すタイムチャートである。

【図4】上記例の電子部品装置の記憶媒体に格納されているデータテーブルの第一例を示す図面である。

【図5】上記データテーブルとは別の例のデータテーブルを示す図面である。

【図6】上記データテーブルとは別の例のデータテーブルを示す図面である。

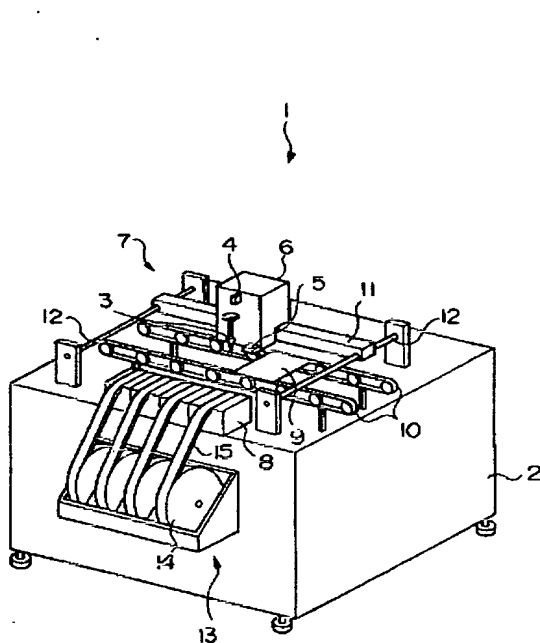
【図7】上記データテーブルとは別の例のデータテーブルを示す図面である。

【符号の説明】

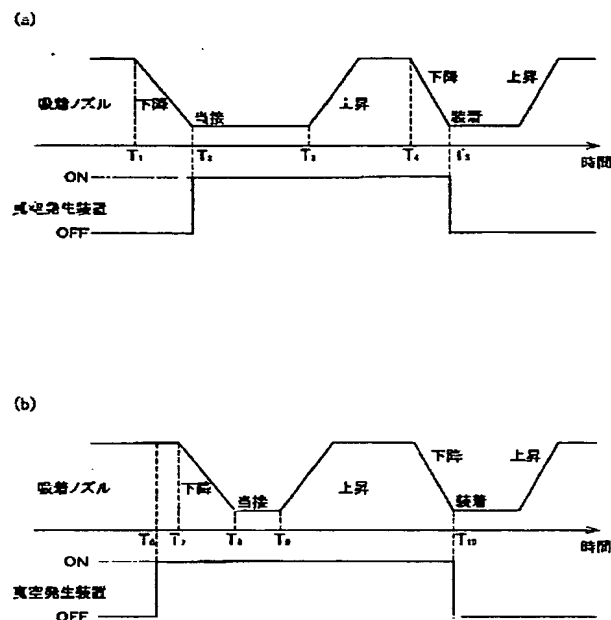
- 1 電子部品装着装置
- 3 吸着ノズル（吸着部）
- 4 真空発生装置

- 6 ヘッド部
- 8 部品供給部
- 9 基板
- 21 X軸モータ（移動機構に含まれる）
- 22 Y軸モータ（移動機構に含まれる）
- 23 Z軸モータ（移動機構に含まれる）
- 34 入力手段
- 31 CPU（選択手段）
- 32 RAM（記憶手段）
- 33 ROM（記憶媒体）

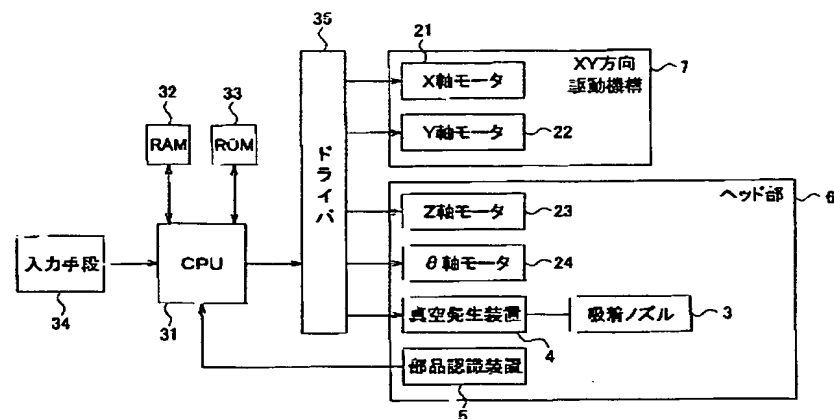
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

短辺寸法(mm)	真空発生タイミング	ノズルの上昇時間
0.1~0.3	タイミングA	時間a
0.3~0.5	タイミングB	時間b
...	...	...
10.0~20.0	タイミングX	時間x

【図5】

部品種類	真空発生タイミング	ノズルの上昇時間
角チップ	タイミングA	時間a
SOT	タイミングB	時間b
SOP	タイミングC	時間c
...	...	...
QFP	タイミングX	時間x

【図6】

重量(g)	真空圧発生タイミング	ノズルの上昇時間
～0.05	タイミングA	時間a
0.05～0.10	タイミングB	時間b
⋮	⋮	⋮
10.0～50.0	タイミングX	時間x

【図7】

部品種類 短辺寸法(mm)	SOP		---		SOP		QFP	
	真空圧発生 タイミング	ノズル 上昇時間	真空圧発生 タイミング	ノズル 上昇時間	真空圧発生 タイミング	ノズル 上昇時間	真空圧発生 タイミング	ノズル 上昇時間
0.1～0.3	タイミングA	時間a	...	...	タイミングD	時間d	タイミングG	時間g
0.3～0.6	タイミングB	時間b	...	...	タイミングE	時間e	タイミングH	時間h
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
10.0～20.0	タイミングC	時間c	...	...	タイミングF	時間f	タイミングX	時間x